

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019339

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-426012
Filing date: 24 December 2003 (24.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

24.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日
Date of Application:

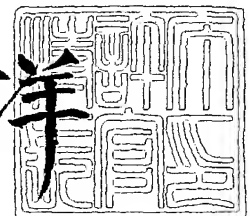
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 2 6 0 1 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 2 6 0 1 2]

出 願 人 シチズン時計株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 2 0 8

【書類名】 特許願
【整理番号】 P26642
【提出日】 平成15年12月24日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G04C 11/04
【発明者】
【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計株式会社
内
【氏名】 高田 顕斉
【特許出願人】
【識別番号】 000001960
【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社
【代表者】 梅原 誠
【電話番号】 0424-68-4748
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 003517
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

時刻を計時する計時手段と、該計時手段からの計時情報に基づいて時刻を表示する表示手段を備え、更に、少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信する受信手段と、該受信手段によって得られた復調信号から秒同期情報を検出する秒同期検出手段と、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、国又は地域の送信局を決定する送信局決定手段と、該送信局決定手段によって決定された送信局からの標準電波に含まれる情報を解読して時刻情報を取得する解読手段とを有し、該解読手段によって取得された前記時刻情報に基づいて前記計時手段の計時情報を修正することを特徴とする電波修正時計。

【請求項 2】

前記受信手段は受信切替手段を含み、前記秒同期検出手段によって秒同期情報が検出できない場合、又は、前記送信局決定手段によって送信局が決定できない場合、又は、前記解読手段によって時刻情報が解読できない場合は、前記受信切替手段によって、他の送信局からの標準電波を受信することを特徴とする請求項 1 記載の電波修正時計。

【請求項 3】

時刻を計時する計時手段と、該計時手段からの計時情報に基づいて時刻を表示する表示手段を備え、更に、同一周波数から成る少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信する受信手段と、該受信手段によって得られた復調信号から秒同期情報を検出する秒同期検出手段と、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、国又は地域の送信局を決定する送信局決定手段と、該送信局決定手段によって決定された送信局からの標準電波に含まれる情報を解読して時刻情報を取得する解読手段とを有し、該解読手段によって取得された前記時刻情報に基づいて前記計時手段の計時情報を修正することを特徴とする電波修正時計。

【請求項 4】

前記秒同期検出手段は、前記復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを順次検出するエッジ検出手段と、検出された前記立ち上がりエッジ又は前記立ち下がりエッジから、前記復調信号の秒同期情報を得る同期判定手段とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の電波修正時計。

【請求項 5】

前記秒同期検出手段は、前記復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを同時に検出するエッジ検出手段と、検出された前記立ち上がりエッジ又は前記立ち下がりエッジから、前記復調信号の秒同期情報を得る同期判定手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の電波修正時計。

【請求項 6】

前記秒同期検出手段は、前記復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを一定間隔毎に検出するサンプリング手段と、該サンプリング手段によって検出された前記立ち上がりエッジと前記立ち下がりエッジの検出回数をサンプリング位置毎に加算する加算手段と、該加算手段によってサンプリング位置毎に加算された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの前記検出回数を記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶されたサンプリング位置毎の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの前記検出回数によって前記復調信号の秒同期情報を得る波形判定手段とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の電波修正時計。

【請求項 7】

前記秒同期検出手段は、前記復調信号の論理“1”或いは論理“0”を一定間隔毎に検出するサンプリング手段と、該サンプリング手段によって検出された論理“1”或いは論理“0”のいずれか一方の検出回数を加算する加算手段とを含み、前記送信局決定手段は、前記秒同期検出手段の加算手段の結果に基づいて、前記国又は地域の送信局を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の電波修正時計。

【請求項 8】

前記送信局決定手段は、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、一定周期毎に到来する P コードの波形から前記国又は地域の送信局を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の電波修正時計。

【請求項 9】

前記送信局決定手段は、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、前記復調信号の特有の波形から前記国又は地域の送信局を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の電波修正時計。

【請求項 10】

前記秒同期検出手段は、検出された前記秒同期情報に基づいて、前記送信局決定手段による送信局の判定順序に優先順位を付けることを特徴とする請求項 1 乃至 9 いずれかに記載の電波修正時計。

【請求項 11】

時刻を計時する計時工程と、該計時工程からの計時情報に基づいて時刻を表示する表示工程を備え、更に、少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信する受信工程と、該受信工程によって得られた復調信号から秒同期情報を検出する秒同期検出工程と、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、国又は地域の送信局を決定する送信局決定工程と、該送信局決定工程によって決定された送信局からの標準電波に含まれる情報を解読して時刻情報を取得する解読工程とを有し、該解読工程によって取得された前記時刻情報に基づいて前記計時工程の計時情報を修正することを特徴とする電波修正時計の制御方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】電波修正時計及びその制御方法

【技術分野】

【0001】

本発明は時刻情報を含む標準電波を受信し、受信した時刻情報に基づいて時刻を自動修正する電波修正時計に関し、特に複数の国又は地域の送信局からの標準電波を受信出来る電波修正時計の改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

時刻情報を含む標準電波を小型アンテナで受信し、時刻修正を自動的に行う電波修正時計は、アンテナの小型高性能化、受信装置の低消費電力化、コストダウン等の技術開発が進み、製品化が盛んに行われている。また、標準電波を送信する送信局も日本だけでなく、アメリカ、ヨーロッパ、アジアと各国各地域で建設が進み世界的な広がりを見せている。それ故、複数の送信局からの標準電波を受信できる国又は地域が増えつつあり、また、国際化が進んで電波修正時計の利用者が世界各国を移動し、その都度、各国又は各地域の標準電波を受信する場面が増えつつある。

【0003】

しかしながら、これらの標準電波は各国毎に時刻情報フォーマットが異なっており、また、国や地域で送信周波数が異なっている場合もある。このため、電波修正時計が各国各地域の標準電波を受信して時刻情報を得るには、各送信局の標準電波に対応して時刻情報フォーマットを解読する解読アルゴリズムを切り替える手段と、また、送信周波数が異なっている場合は、受信周波数を切り替える手段とが必要となる。このように複数の送信局からの標準電波を受信するための切り替え手段には、手動切り替え方式と自動切り替え方式が提案されている。

【0004】

手動切り替え方式は、電波修正時計の利用者が自分の居る国又は地域に於いて受信可能な送信局を認識し、受信する送信局を受信切り替えスイッチ等で切り替えて受信する方式である。この場合、利用者は各国各地域に於いて標準電波を送信する送信局を認識している必要があり、また、受信切り替えのために受信切り替えスイッチ等による操作が必要となるので利便性が悪く、更には、受信に適した送信局を選択できない可能性があるため、正確な時刻を常に表示出来ないと言う大きな問題を含んでいる。

【0005】

このような問題点を解決するために、自動受信切替のひとつの方式として、記憶手段に記憶されている周波数によって標準電波の受信周波数を切り替え、受信する標準電波の受信成功／失敗の判定を行って、周波数の異なる標準電波の中から受信に適した標準電波を選択する時刻データ受信装置の提案がなされている（例えば特許文献1参照）。

【0006】

この提案によれば、周波数の異なる複数の標準電波を受信する受信手段と、受信する標準電波の周波数を切り替える受信周波数切替手段と、該受信周波数切替手段を制御する制御手段と、受信した時刻データに基づいて現在時刻データを修正する現在時刻修正手段を備え、前記受信手段による標準電波の受信の成功／失敗を判定する成否判定手段と、受信周波数を記憶する記憶手段を更に備え、前記制御手段は、受信手段が受信する標準電波の周波数を前記記憶手段に記憶された周波数に切り替えるように前記受信周波数切替手段を制御し、前記成否判定手段によって受信失敗と判定された場合は、前記受信周波数切替手段を他の周波数に切り替えるように制御し、前記成否判定手段により受信成功と判定された場合には、前記受信手段が受信している標準電波の周波数を前記記憶手段に記憶させることが出来る。この結果、周波数の異なる複数の標準電波の中から受信に成功した標準電波を迅速に選択し、選択された標準電波から時刻情報を取得して自動的に時刻修正を行うことが出来る。

【0007】

また、自動受信切替の他の方式として、標準電波を受信する受信部が周波数の異なる標準電波を順番に受信し、受信状態検出部によって受信したそれぞれの標準電波の受信状態を検出し、該受信状態の違いに基づいて時刻情報取得用の標準電波を指定する提案がなされている（例えば特許文献 2 参照）。

【0008】

この提案によれば、周波数の異なる複数の標準電波を順番に受信する受信部と、前記受信部が受信した前記標準電波の受信状態を検出する受信状態検出部と、前記受信状態検出部が検出したそれぞれの受信状態に基づき前記標準電波の中からひとつの標準電波を時刻情報取得用として指定する受信信号指定部と、前記受信信号指定部が指定した前記標準電波から時刻情報を取得する時刻情報取得部を含み、該取得された時刻情報によって自動的に時刻修正を行うことが出来る。この結果、周波数の異なる複数の標準電波をそれぞれ受信して受信状態を検出するので、受信に最適な標準電波を指定して時刻情報を取得することが可能となり、信頼性の高い電波修正時計を実現できる。

【0009】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 7 0 3 7 0 号公報（特許請求の範囲、第 1 図）

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 2 9 6 3 7 4 号公報（特許請求の範囲、第 1 図）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0010】**

しかしながら、上記二つの提案は、周波数の異なる標準電波の中から、受信に適した標準電波を選択して時刻情報を取得できるが、時刻情報フォーマットの異なる標準電波を受信することは出来ない。例えば、日本国内であれば、送信局は周波数 4 0 K H z の福島局と、周波数 6 0 K H z の九州局のふたつがあり、このふたつの送信局から送信される標準電波は、周波数が異なるが時刻情報フォーマットは同一であるので、上記提案のような自動受信切替方式で問題なく受信することが出来る。しかし、標準電波の時刻情報フォーマットは各国毎に異なっているため、上記提案による電波修正時計では、使用者が世界各国に移動した場合は、その国の送信局が送信する標準電波を自動的に受信し、時刻情報を取得することは出来ない。すなわち、上記提案では、二つ以上の国の送信局からの標準電波を自動的に受信することは出来ない。

【0011】

本発明の目的は上記課題を解決し、電波修正時計の使用者が各国各地域を移動したとしても、自動的に受信できる送信局を選択し時刻情報を取得して、常にその国又はその地域の標準時に自動修正出来る全地球的な完全自動型の電波修正時計及びその制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

上記課題を解決するために、本発明の電波修正時計及びその制御方法は、下記記載の構成と方法を採用する。

【0013】

本発明の電波修正時計は、時刻を計時する計時手段と、該計時手段からの計時情報に基づいて時刻を表示する表示手段を備え、更に、少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信する受信手段と、該受信手段によって得られた復調信号から秒同期情報を検出する秒同期検出手段と、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、送信局からの送信局を決定する送信局決定手段と、該送信局決定手段によって決定された送信局からの標準電波に含まれる情報を解読して時刻情報を取得する解読手段とを有し、該解読手段によって取得された前記時刻情報に基づいて前記計時手段の計時情報を修正することを特徴とする。

【0014】

本発明の電波修正時計により、二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信して時刻情報を取得できるので、電波修正時計の使用者が各国各地域に移動しても、常にそ

の国又はその地域の送信局からの標準電波を自動的に受信し、時刻修正を行うことが出来る。

【0015】

また、前記受信手段は受信切替手段を含み、前記秒同期検出手段によって秒同期情報が検出できない場合、又は、前記送信局決定手段によって送信局が決定できない場合、又は、前記解読手段によって時刻情報が解読できない場合は、前記受信切替手段によって、他の送信局からの標準電波を受信することを特徴とする。

【0016】

これにより、受信する標準電波からの時刻情報を取得できない場合は、受信切替手段によって他の送信局からの標準電波を受信できるので、受信に最適な送信局を選択でき、受信性能に優れた電波修正時計を提供できる。

【0017】

また、時刻を計時する計時手段と、該計時手段からの計時情報に基づいて時刻を表示する表示手段を備え、更に、同一周波数から成る少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信する受信手段と、該受信手段によって得られた復調信号から秒同期情報を検出する秒同期検出手段と、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、国又は地域の送信局を決定する送信局決定手段と、該送信局決定手段によって決定された送信局からの標準電波に含まれる情報を解読して時刻情報を取得する解読手段とを有し、該解読手段によって取得された前記時刻情報に基づいて前記計時手段の計時情報を修正することを特徴とする。

【0018】

これにより、同一周波数から成る二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信して時刻情報を取得できるので、電波修正時計の使用者が各国各地域に移動しても、常にその国又はその地域の送信局からの標準電波を自動的に受信し、時刻修正を行うことが出来る。

【0019】

また、前記秒同期検出手段は、前記復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを順次検出するエッジ検出手段と、検出された前記立ち上がりエッジ又は前記立ち下がりエッジから、前記復調信号の秒同期情報を得る同期判定手段とを含むことを特徴とする。

【0020】

これにより、復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを順番に検出するので、秒同期検出手段の回路規模を簡素化できる。

【0021】

また、前記秒同期検出手段は、前記復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを同時に検出するエッジ検出手段と、検出された前記立ち上がりエッジ又は前記立ち下がりエッジから、前記復調信号の秒同期情報を得る同期判定手段を含むことを特徴とする。

【0022】

これにより、秒同期検出手段は復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを同時に検出するので、秒同期情報を素速く検出でき、受信した標準電波の送信局を迅速に決定することが出来る。

【0023】

また、前記秒同期検出手段は、前記復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを一定間隔毎に検出するサンプリング手段と、該サンプリング手段によって検出された前記立ち上がりエッジと前記立ち下がりエッジの検出回数をサンプリング位置毎に加算する加算手段と、該加算手段によってサンプリング位置毎に加算された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの前記検出回数を記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶されたサンプリング位置毎の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの前記検出回数によって前記復調信号の秒同期情報を得る波形判定手段とを含むことを特徴とする。

【0024】

これにより、秒同期検出手段は復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの検出

回数をサンプリング位置毎に加算した結果に基づいて秒同期情報を得るので、復調信号にノイズが混入してノイズによる立ち上がりエッジや立ち下がりエッジが発生しても、ノイズの影響が少ない秒同期検出を行うことが出来る。

【0025】

また、前記秒同期検出手段は、前記復調信号の論理“1”或いは論理“0”を一定間隔毎に検出するサンプリング手段と、該サンプリング手段によって検出された論理“1”或いは論理“0”のいずれか一方の検出回数を加算する加算手段を含み、前記送信局決定手段は、前記秒同期検出手段の加算手段の結果に基づいて、前記国又は地域の送信局を決定することを特徴とする。

【0026】

これにより、送信局決定手段は、秒同期検出手段が加算した復調信号の論理“1”或いは論理“0”の加算結果に基づいて送信局を決定するので、受信した標準電波の送信局を効率よく迅速に決定することが出来る。

【0027】

また、前記送信局決定手段は前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、一定周期毎に到来するPコードの波形から前記国又は地域の送信局を決定することを特徴とする。

【0028】

これにより、送信局決定手段は、一定周期毎に到来するPコードの波形から送信局を決定するので、受信した標準電波の送信局を効率よく迅速に決定することが出来る。

【0029】

また、前記送信局決定手段は前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、前記復調信号の特有の波形から前記国又は地域の送信局を決定することを特徴とする。

【0030】

これにより、送信局決定手段は、復調信号の特有の波形から送信局を決定するので、受信した標準電波の送信局を効率よく迅速に決定することが出来る。

【0031】

また、前記秒同期検出手段は、検出された前記秒同期情報に基づいて、前記送信局決定手段による送信局の判定順序に優先順位を付けることを特徴とする。

【0032】

これにより、秒同期検出手段は、送信局決定手段による送信局の判定順序に優先順位を付けるので、送信局決定手段は受信した標準電波の送信局を効率よく迅速に決定することが出来る。

【0033】

本発明の電波修正時計の制御方法は、時刻を計時する計時工程と、該計時工程からの計時情報に基づいて時刻を表示する表示工程を備え、更に、少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信する受信工程と、該受信工程によって得られた復調信号から秒同期情報を検出する秒同期検出工程と、前記復調信号を前記秒同期情報に基づいて解析し、国又は地域の送信局を決定する送信局決定工程と、該送信局決定工程によって決定された送信局からの標準電波に含まれる情報を解読して時刻情報を取得する解読工程とを有し、該解読工程によって取得された前記時刻情報に基づいて前記計時工程の計時情報を修正することを特徴とする。

【0034】

本発明の電波修正時計の制御方法により、二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信して時刻情報を取得できるので、電波修正時計の使用者が全国各地域に移動しても、常にその国又はその地域の送信局からの標準電波を自動的に受信し、時刻修正を行うことが出来る。

【発明の効果】**【0035】**

上記の如く本発明によれば、少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電

波を受信し、該受信して得られた復調信号から秒同期情報を検出し、該秒同期情報に基づいて標準電波の送信局を決定するので、電波修正時計の使用者が全国各地域を移動したとしても、自動的に受信できる送信局を選択し、常にその国又はその地域の標準時に自動修正する電波修正時計を提供することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下図面により本発明の実施の形態を詳述する。図1は本発明の電波修正時計と標準電波を送信する送信局との関係を示した説明図である。図2は各国の標準電波を復調した復調信号の波形形態を示す説明図である。図3は本発明の実施例1と実施例2の電波修正時計の回路ブロック図である。図4は本発明の実施例1の動作を説明するフローチャートである。図5は本発明の実施例2の動作を説明するフローチャートである。図6は本発明の実施例3の電波修正時計の回路ブロック図である。図7は本発明の実施例3の動作を説明するフローチャートである。図8は本発明の実施例3の秒同期検出手段の波形判定回路の動作を示す説明図であり、図8(a)は日本の標準電波の復調信号とサンプリングの関係を示し、図8(b)は立ち上がりエッジの検出回数をグラフ化した説明図であり、図8(c)は立ち下がりエッジの検出回数をグラフ化した説明図である。

【0037】

まず、図1に基づいて本発明の電波修正時計と標準電波を送信する送信局の概略を説明する。図1に於いて、1は本発明のアナログ表示方式の電波修正時計である。2は金属等によって成る外装であり、3は表示手段としての表示部であり、秒針3a、分針3b、時針3c、及び日付を表示する日付表示部3dによって構成される。4は超小型の受信アンテナであり、外装2の内部の12時方向に配置されているが、この位置に限定されるものではなく、例えば9時方向に配置されてもよい。5aは入力手段の一部に相当する時刻や日付を修正するリユーズであり、複数の電気的なスイッチ（図示せず）と連動している。5bと5cは入力手段の一部に相当する操作ボタンであり、それぞれ電気的なスイッチ（図示せず）と連動している。6は使用者（図示せず）の腕に装着するためのバンドである。

【0038】

10～13は時刻情報を含む標準電波10a～13aを送信する各国に建設されている送信局であり、一例として送信局10は送信周波数40KHzの日本の福島局であり、11は送信周波数60KHzのアメ리카局であり、12は送信周波数60kHzのイギリス局であり、13は送信周波数77.5KHzのドイツ局であるとする。これらの送信局10～13より送信される標準電波10a～13aは、半径1000Km程度の範囲で受信することが出来、また、これらの標準電波10a～13aの時刻情報フォーマットは、各国でそれぞれ個別に設定されている。

【0039】

ここで、電波修正時計1で標準電波10a～13aのいずれかを受信するには、好ましくは電波修正時計1の受信アンテナ4が配置されている位置を、送信局10～13があるいずれかの方向に向け、受信開始ボタン（例えば操作ボタン5c）を押下する。これにより、電波修正時計1は受信動作を開始し、到来している標準電波10a～13aのいずれかを受信する。次に電波修正時計1は受信した標準電波を復調信号に変換して解析し、受信した標準電波がどの送信局からの標準電波であるかを判定して、受信した標準電波の時刻情報フォーマットに対応する解読アルゴリズムを用いて解読し、秒分時や日付等の時刻情報と必要に応じて閏年やサマータイムの有無データ等を取得し、取得した時刻情報を計時して表示部3によって時刻情報や日付を表示する。

【0040】

次に、図1で一例として示した代表的な各国の標準電波の形態を図2に基づいて説明する。図2は各国の標準電波を復調して得られた復調信号を示している。これらの復調信号は、1秒に対して正確に同期した同期信号であり、例えば、日本の復調信号は立ち上がりエッジが1秒に対して同期しており、アメリカ、ドイツ、イギリスでは共に立ち下がりエ

ッジが1秒に対して同期している。各復調信号は、この1秒に対して同期した位置（すなわち秒同期位置）を基準として、日本、アメリカ、ドイツでは1秒毎に1ビットの情報を現し、イギリスでは、1秒毎に2ビットの情報を現している。

【0041】

例えば、日本では、秒同期位置（すなわち立ち上がりエッジ）から800mSのHレベルのパルスが続くと論理“0”を現し、500mSのHレベルのパルスが続くと論理“1”を現している。また、Pコードと呼ばれるデータの区切りマーカは200mSのHレベルのパルスで現される。また、アメリカでは、秒同期位置（すなわち立ち下がりエッジ）から200mSのLレベルのパルスが続くと論理“0”を現し、500mSのLレベルのパルスが続くと論理“1”を現している。また、Pコードは800mSのLレベルのパルスで現される。

【0042】

また、ドイツでは、秒同期位置（すなわち立ち下がりエッジ）から100mSのLレベルのパルスが続くと論理“0”を現し、200mSのLレベルのパルスが続くと論理“1”を現している。また、Mコードと呼ばれる59秒を示す1分毎に発生するマーカはHレベルを維持することによって現される。また、イギリスでは、前述した如く、1秒間で2ビットの情報を現し、該2ビットの情報をA、Bとすると、図示する如く、A=0、B=0は、秒同期位置から100mSのLレベルのパルスで現し、A=1、B=0は、200mSのLレベルのパルスで現し、A=0、B=1は、ふたつの100mSのLレベルのパルスで現し、A=1、B=1は、300mSのLレベルのパルスで現している。また、零秒を示す1分毎に発生するMコードは、500mSのLレベルのパルスで現している。

【0043】

以上のように、標準電波は1秒に秒同期した信号によって論理を現しており、1分間を1周期として時、分、日等の時刻情報を表現している。ここでは、各国の時刻情報フォーマットの詳細は本発明に直接関わらないので説明は省略するが、電波修正時計が受信した標準電波から、その標準電波の送信局（すなわち国）を特定するには、まず、受信した標準電波の秒同期位置を検出し、また、その秒同期位置が復調信号の立ち上がりエッジによるのか立ち下がりエッジによるのかを判定し、次に、検出された秒同期位置を基準としてパルス幅等を解析し受信した標準電波の送信局を決定する。

【0044】

そして、受信した標準電波の送信局が特定できれば、各国の標準電波の時刻情報フォーマットは公開されているので、そのフォーマットに従って時刻情報を解釈すれば、どの国の標準電波を受信したとしても、時刻情報を取得することが出来る。本発明は、以上のような考えに基づいて各国の標準電波から時刻情報を自動的に取得できる電波修正時計を提供するものである。以下、実施例に基づいて説明する。

【実施例1】

【0045】

図3に基づいて本発明の実施例1としての電波修正時計1の回路構成の概略を説明する。20は各国の送信局の標準電波を選択的に受信する受信手段としての受信部である。該受信部20は、標準電波を受信する受信アンテナ4と、該受信アンテナ4と同調回路を形成する受信切替手段としての同調手段20aと、受信IC21によって構成される。同調手段20aは、図示しないが内部に複数の同調用コンデンサを有し、該複数のコンデンサを受信アンテナ4に対して切り替えることにより、同調回路の同調周波数を変化させて標準電波の受信周波数を切り替え、同調信号P1を出力する。

【0046】

受信IC21は、図示しないが内部に増幅回路、フィルタ回路、デコード回路等を有し、同調信号P1を入力してデジタル信号に変換された復調信号P2を出力する。22は電波修正時計1の全体を制御する制御手段であり、復調信号P2を入力して秒同期情報P3を出力する秒同期検出手段23、各種データを一時的に記憶するRAM24、秒同期情報P3を入力して送信局を決定する送信局決定手段25、該送信局決定手段25からの送

信局情報 P 4 と復調信号 P 2 と秒同期情報 P 3 を入力して復調信号 P 2 の時刻情報フォーマットを解釈する解釈手段 2 6、該解釈手段 2 6 が取得した時刻情報 P 5 によって計時情報 P 6 を修正し出力する計時手段 2 7、計時情報 P 6 を入力して表示部 3 を駆動する為の駆動信号 P 7 を出力する表示駆動手段 2 8、各動作フローを制御するためのファームウェアを記憶する ROM 2 9 等によって構成される。

【0047】

また、制御手段 2 2 は、受信制御信号 P 1 0 を同調手段 2 0 a に対して出力し、同調手段 2 0 a を制御して受信開始や受信する標準電波の受信周波数を切り替える。また、秒同期検出手段 2 3 は復調信号 P 2 の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを検出するエッジ検出手段としてのエッジ検出回路 2 3 a と、エッジ間隔を計測するカウンタ 2 3 b と、秒同期情報 P 3 を得る同期判定手段としての同期判定回路 2 3 c 等によって構成される。尚、制御手段 2 2 は、ROM 2 9 に記憶されるファームウェアによって動作するマイクロコンピュータであることがシステムに柔軟性があるが、これに限定されず、各機能をハードウェアによって構成するカスタム IC であっても良い。また、図 3 で示す回路構成は、これに限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更できる。

【0048】

次に、入力手段 5 は前述した如く、リユーズ 5 a や操作ボタン 5 b、5 c によって成り、入力信号 P 8 が制御手段 2 2 に入力されて手動による時刻修正や受信開始動作等を実行する。表示部 3 は、制御手段 2 2 の前記表示駆動手段 2 8 からの駆動信号 P 7 を入力して時刻や日付等を表示する。3 0 は水晶振動子（図示せず）を内蔵する基準信号源であり、基準信号 P 9 を制御手段 2 2 に出力し、該基準信号 P 9 は計時手段 2 7 が記憶する前記計時情報 P 6 を計時する基準クロックとして機能する。3 1 は一次電池又は二次電池等によって成る電源部であり、図示しないが電源ラインを介して各回路ブロックに電源を供給する。

【0049】

次に、図 3 に基づいて電波修正時計 1 の概略動作を説明する。電源部 3 1 によって各回路ブロックに電源が供給されると、制御手段 2 2 は初期化処理を実行して各回路ブロックを初期化する。この結果、制御手段 2 2 の計時手段 2 7 の内部の計時情報 P 6 は初期化されて AM 00:00:00 となり、この初期化された計時情報 P 6 に基づいて表示駆動手段 2 8 から駆動信号 P 7 が出力され、表示部 3 の秒針 3 a、分針 3 b、時針 3 c は基準位置である AM 00:00:00 に移動し、また、日付表示部 3 d も基準位置に移動する。尚、表示部 3 の基準位置への自動的な移動は、表示部 3 を駆動する電波修正時計 1 内部の輪列機構（図示せず）に位置検出機構が備えられている場合に可能となるが、位置検出機構が備えられていない場合は、使用者がリユーズ 5 a 等を操作してマニュアルで基準位置に移動させると良い。

【0050】

次に、計時手段 2 7 は基準信号源 3 0 からの基準信号 P 9 を入力して計時情報 P 6 の計時を開始し、表示駆動手段 2 8 は順次計時される計時情報 P 6 に基づいて駆動信号 P 7 を出力して表示部 3 を継続的に駆動する。また、制御手段 2 2 は、使用者による入力手段 5 の操作や一定時間毎のタイマー等によって時刻修正モードに移行し、標準電波を受信して表示時刻の自動修正を実行する。

【0051】

以降、時刻修正モードの動作を図 4 のフローチャートに基づいて説明する。電波修正時計 1 が使用者の操作やタイマー等によって時刻修正モードに移行すると、制御手段 2 2 は受信制御信号 P 1 0 を同調手段 2 0 a に対して出力し、同調手段 2 0 a は、受信制御信号 P 1 0 によって指定された受信周波数に切り替えて標準電波の受信動作を開始する（フロー S T 1）。

【0052】

次に、標準電波が受信アンテナ 4 によって受信されると、同調手段 2 0 a は同調信号 P 1 を出力し、受信 IC 2 1 は微弱な信号である同調信号 P 1 を入力して増幅し、フィル

タ回路（図示せず）によってノイズ成分等を除去し、更にデコード回路（図示せず）によってデジタル信号に変換し、復調信号P2を出力する（フローST2）。

【0053】

次に、秒同期検出手段23のエッジ検出回路23aは復調信号P2を入力し、一定期間（例えば10秒間）立ち下がりエッジを検出する（フローST3）。ここで、エッジ検出回路23aによって最初の立ち下がりエッジが検出されると、カウンタ23bはリセットされ、次の立ち下がりエッジが検出されるまでクロック信号（図示せず）によってカウンタ動作が継続される。エッジ検出回路23aによって次の立ち下がりエッジが検出されると、カウンタ23bのカウント動作は停止され、カウントデータP11がRAM24に書き込まれ、その後、カウンタ23bは再びリセットされて次の立ち下がりエッジが検出されるまで、再びカウント動作が継続され、10秒間この動作が繰り返される。この結果、RAM24には、10秒間の間に検出された立ち下がりエッジの時間間隔データが記憶される。

【0054】

次に、秒同期検出手段23の同期判定回路23cは、RAM24に記憶されたカウントデータP11を読み出し、各カウントデータP11が1秒に対してどの程度ずれているかを調べ、10秒間に到来した立ち下がりエッジが1秒に同期した秒同期信号であるかを判定する（フローST4）。すなわち、10秒間に到来した立ち下がりエッジの検出回数が10個であり、各立ち下がりエッジの時間間隔（すなわちカウントデータP11）が1秒に等しいか近ければ、検出された立ち下がりエッジは秒同期信号であり、その立ち下がりエッジの位置が秒同期位置であると判定される。しかし、各立ち下がりエッジの時間間隔が1秒に対してバラツキが大きければ、その立ち下がりエッジは秒同期信号ではないと判定される。ここで、肯定判定ならばフローST5へ進み、否定判定ならばフローST7へ進む。尚、検出時間の10秒は任意に変更して良い。

【0055】

次に、フローST4で肯定判定がなされた場合は、秒同期検出手段23から秒同期情報P3が送信局決定手段25に対して出力される。ここでの秒同期情報P3は、復調信号P2の波形情報と秒同期位置と秒同期信号が立ち下がりエッジである等の情報を含んでいる。送信局決定手段25は前記秒同期情報P3を入力し、復調信号P2の波形がアメリカの復調信号の形態に一致しているかを判定する（フローST5）。すなわち、送信局決定手段25は秒同期位置（立ち下がりエッジの位置）からパルス幅200mS、パルス幅500mS、パルス幅800mSのパルスが存在しているか、また、それ以外のパルス幅の波形が無いかを判定する。肯定判定（アメリカの標準電波と判定）ならばフローST10へ進み、否定判定ならばフローST6へ進む。

【0056】

次に、フローST5で肯定判定がなされたならば、送信局決定手段25は送信局情報P4を解読手段26に対して出力する。ここで、送信局情報P4は、受信した標準電波がアメリカの標準電波である情報を含んでいる。解読手段26は、送信局情報P4と共に、復調信号P2と秒同期情報P3を入力し、アメリカの時刻情報フォーマットに対応する解読アルゴリズムを用いて復調信号P2を解読し、時刻情報P5を出力する（フローST10）。計時手段27は、時刻情報P5を入力して内部で計時している計時情報P6を修正し、アメリカの標準時に計時情報P6を一致させる。表示駆動手段28は修正された計時情報P6を入力して、表示部3を駆動する駆動信号P7を出力し、表示部3は、受信されたアメリカの標準時を表示する。以降、時刻修正モードは終了し、計時手段27によって計時情報P6が計時され、表示部3は時刻を継続的に表示する。尚、実際にはアメリカ（すなわちアメリカ合衆国）では地域によって時差があるので、アメリカの各送信局が送信する標準時はUTC（協定世界時）を用いている。このため、アメリカ現地時刻を正しく表示するには、UTCに対して時差修正（-5H~-8H、夏時間では-4H~-7H）が必要である。

【0057】

次に、フロー S T 5 で否定判定がなされたならば、フロー S T 6 へ進む。送信局決定手段 25 は、すでに入力している秒同期情報 P 3 によって、復調信号 P 2 の波形がイギリスの復調信号の形態に一致しているかを判定する（フロー S T 6）。すなわち、送信局決定手段 25 は秒同期位置（立ち下がりエッジの位置）からパルス幅 100 mS、パルス幅 200 mS、パルス幅 300 mS、パルス幅 500 mS のパルスが存在しているか、また、それ以外のパルス幅の波形が無いかを判定する。肯定判定（イギリスの標準電波と判定）ならばフロー S T 11 へ進み、否定判定ならばフロー S T 7 へ進む。

【0058】

次に、フロー S T 6 で肯定判定がなされたならば、送信局決定手段 25 は送信局情報 P 4 を解読手段 26 に対して出力する。ここで、送信局情報 P 4 は、受信した標準電波がイギリスの標準電波である情報を含んでいる。解読手段 26 は、送信局情報 P 4 と共に、復調信号 P 2 と秒同期情報 P 3 を入力し、イギリスの時刻情報フォーマットに対応する解読アルゴリズムを用いて復調信号 P 2 を解読し、時刻情報 P 5 を出力する（フロー S T 11）。計時手段 27 は、時刻情報 P 5 を入力して内部で計時している計時情報 P 6 を修正し、イギリスの標準時に計時情報 P 6 を一致させる。表示駆動手段 28 は修正された計時情報 P 6 を入力して、表示部 3 を駆動する駆動信号 P 7 を出力し、表示部 3 は、受信されたイギリスの標準時を表示する。以降、時刻修正モードは終了し、計時手段 27 によって計時情報 P 6 が計時され、表示部 3 は時刻を継続的に表示する。

【0059】

次に、フロー S T 6 で否定判定がなされた場合は、立ち下がりエッジを秒同期信号とする送信局が見つからなかったため、立ち上がりエッジでの秒同期信号が存在するかを確認するためにフロー S T 7 へ進む。尚、この動作フローに限定されず、他国（例えばドイツ等）の可能性があれば、送信局決定手段 25 で更に他国の送信局の判定を行って良い。また、立ち下がりエッジを秒同期信号とする国が検出できなかった場合には、フロー S T 7 へ進まず受信不可として時刻修正モードを終了しても良い。尚、フロー S T 7 はフロー S T 4 で否定判定がなされた場合にも実行される。

【0060】

以下、フロー S T 7 以降の動作を説明する。秒同期検出手段 23 のエッジ検出回路 23 a は復調信号 P 2 を入力し、一定期間（例えば 10 秒間）立ち上がりエッジを検出する（フロー S T 7）。ここで、エッジ検出回路 23 a によって最初の立ち上がりエッジが検出されると、カウンタ 23 b はリセットされ、次の立ち上がりエッジが検出されるまでクロック信号（図示せず）によってカウント動作が継続される。エッジ検出回路 23 a によって次の立ち上がりエッジが検出されると、カウンタ 23 b のカウント動作は停止され、カウントデータ P 11 が RAM 24 に書き込まれ、その後、カウンタ 23 b は再びリセットされて次の立ち上がりエッジが検出されるまで、再びカウント動作が継続され、10 秒間この動作が繰り返される。この結果、RAM 24 には 10 秒間の間に検出された立ち上がりエッジの時間間隔データが記憶される。

【0061】

次に、秒同期検出手段 23 の同期判定回路 23 c は、RAM 24 に記憶されたカウントデータ P 11 を読み出し、各カウントデータ P 11 が 1 秒に対してどの程度ずれているかを調べ、10 秒間に到来した立ち上がりエッジが 1 秒に同期した秒同期信号であるかを判定する（フロー S T 8）。すなわち、10 秒間に到来した立ち上がりエッジの検出回数が 10 個であり、各立ち上がりエッジの時間間隔（すなわちカウントデータ P 11）が 1 秒に等しいか近ければ、検出された立ち上がりエッジは秒同期信号であり、その立ち上がりエッジの位置が秒同期位置であると判定される。しかし、各立ち上がりエッジの時間間隔が 1 秒に対してバラツキが大きければ、その立ち上がりエッジは秒同期信号ではないと判定される。ここで、肯定判定ならばフロー S T 9 へ進み、否定判定ならば受信不可として時刻修正モードを終了する。尚、検出時間の 10 秒は任意に変更して良い。

【0062】

次に、フロー S T 8 で肯定判定がなされた場合は、秒同期検出手段 23 から秒同期情報

P 3 が送信局決定手段 25 に対して出力される。ここでの秒同期情報 P 3 は、復調信号 P 2 の波形情報と秒同期位置と秒同期信号が立ち上がりエッジである等の情報を含んでいる。送信局決定手段 25 は、前記秒同期情報 P 3 を入力し、復調信号 P 2 の波形が日本の復調信号の形態に一致しているかを判定する（フロー S T 9）。すなわち、送信局決定手段 25 は秒同期位置（立ち上がりエッジの位置）からパルス幅 800 mS、パルス幅 500 mS、パルス幅 200 mS のパルスが存在しているか、また、それ以外のパルス幅の波形が無いかを判定する。肯定判定（日本の標準電波と判定）ならばフロー S T 12 へ進み、否定判定ならば受信不可として時刻修正モードを終了する。尚、この動作フローに限定されず、更に他国の標準電波である可能性があれば、送信局決定手段 25 で更に他国の判定を行って良い。

【0063】

次に、フロー S T 9 で肯定判定がなされたならば、送信局決定手段 25 は送信局情報 P 4 を解読手段 26 に対して出力する。ここで、送信局情報 P 4 は、受信した標準電波が日本の標準電波である情報を含んでいる。解読手段 26 は、送信局情報 P 4 と共に、復調信号 P 2 と秒同期情報 P 3 を入力し、日本の時刻情報フォーマットに対応する解読アルゴリズムを用いて復調信号 P 2 を解読し、時刻情報 P 5 を出力する（フロー S T 12）。以下の時刻修正動作は重複するので説明は省略する。

【0064】

尚、フロー S T 9 で否定判定がなされた場合、受信不可として時刻修正モードを終了するのではなく、他の送信局からの標準電波を受信する動作フローを選択しても良い。すなわち、フロー S T 9 で否定判定がなされ送信局を決定できない場合は、制御手段 22 は受信制御信号 P 10 を受信部 20 の受信切替手段である同調手段 20 a に出力し、該同調手段 20 a を制御して受信アンテナ 4 とによる同調回路の同調周波数を切り替え、他の送信局からの標準電波を受信する為に、フロー S T 1 から再び受信動作を開始するようにしても良い。また、他の送信局からの標準電波を受信する為の受信切り替え動作は、送信局が決定できない場合だけでなく、秒同期検出手段 23 によって秒同期情報 P 3 を検出出来ない場合や、送信局決定手段 25 によって送信局が決定されても、解読手段 26 によって、その送信局の時刻情報フォーマットを解読することが出来なかった場合に於いても、実行するようにさせて良い。

【0065】

また、フロー S T 5、フロー S T 6、フロー S T 9 に於いて送信局決定手段 25 は、復調信号 P 2 のパルス幅の一つ一つを詳細に調べ、対応する送信局からの標準電波であるかを判定しているが、この判定方法に限定されず、任意の判定方法を用いても良い。すなわち、日本やアメリカの標準電波の時刻情報フォーマットでは、P コードと呼ばれる区切りコードが存在するが、この P コードのパルス幅に着目し、P コードを検出することによって送信局を決定しても良い。例えば、アメリカの P コードは立ち下がりエッジから 800 mS のパルス幅を有する波形であるが、送信局決定手段 25 がこの 800 mS のパルス幅の波形を検出したならば、直ちに送信局はアメリカであると決定しても良い。

【0066】

また、送信局決定手段 25 による送信局の決定に於いて、前述の P コード以外で、その送信局の特有の波形に着目して送信局を決定しても良い。例えば、受信した標準電波がイギリスもしくはアメリカの何れかであるような場合、図 2 で示すようにイギリスの復調信号は立ち下がりエッジから 300 mS のパルス幅の波形が存在するが、アメリカの復調信号では 300 mS のパルス幅は存在せず、存在するパルス幅は 200 mS と 500 mS と 800 mS である。よって、送信局決定手段 25 が 300 mS のパルス幅の波形を検出したならば、直ちに送信局はイギリスであると決定しても良い。このようにして、送信局の決定を迅速に実行することが出来る。

【0067】

以上のように、本発明の実施例 1 の電波修正時計によれば、標準電波の周波数が異なっても、又は等しくても、また、秒同期が立ち上がりエッジであっても立ち下がりエ

ジであっても、更には、時刻情報フォーマットが異なっている、様々な国又は地域の送信局からの標準電波を受信して時刻情報を取得できるので、電波修正時計の使用者が全国各地域に移動しても、常にその国又はその地域の送信局からの標準電波を自動的に受信し、時刻修正を行うことが出来る。また、秒同期検出手段23は、復調信号P2の立ち下がりエッジと立ち上がりエッジを順番に検出するので、秒同期検出手段23のエッジ検出回路23aの回路規模を簡素化でき、また、動作フローも繰り返しフローが多いのでサブルーチン化し易く、ファームウェアを記憶するROM29や一時的なデータを記憶するRAM24の記憶容量を小さくすることが可能であり、コストの安い電波修正時計を提供できる。

【実施例2】

【0068】

次に本発明の実施例2の構成を図3で説明する。ここで、実施例2と前述の実施例1の回路構成の違いは、エッジ検出回路23aとカウンタ23bの内部構成の差だけであり、実施例1でのエッジ検出回路23aは内部のエッジ検出ユニットが一組、カウンタ23bも内部のカウントユニットが一組だけであるのに対して、実施例2でのエッジ検出回路23aは内部のエッジ検出ユニットが二組、また、カウンタ23bも内部のカウントユニットが二組あり、復調信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを同時に検出できる構成である。よって、図3で示す回路ブロック図は実施例2に於いても適応できる。

【0069】

次に、本発明の実施例2の動作を説明する。ここで、実施例2の動作は秒同期検出手段23の動作以外は、実施例1と同様であるので重複する説明は省略し、秒同期検出手段23を中心とした動作のみを図5のフローチャートに基づいて説明する。

【0070】

図5に於いて電波修正時計1が時刻修正モードに移行すると、制御手段22は受信制御信号P10を同調手段20aに対して出力し、同調手段20aは、受信制御信号P10によって指定された受信周波数に切り替えて標準電波の受信動作を開始する（フローST1）。次に、標準電波が受信アンテナ4によって受信されると、同調手段20aは同調信号P1を出力し、受信IC21は微弱な信号である同調信号P1を入力して増幅し、フィルタ回路（図示せず）によってノイズ成分等を除去し、更にデコード回路（図示せず）によってデジタル信号に変換し、復調信号P2を出力する（フローST2）。

【0071】

次に、秒同期検出手段23のエッジ検出回路23aは復調信号P2を入力し、一定期間（例えば10秒間）立ち下がりエッジと立ち上がりエッジを内蔵するふたつのエッジ検出ユニット（図示せず）によって同時に検出する（フローST20）。ここで、エッジ検出回路23aの内部の第1のエッジ検出ユニットによって最初の立ち下がりエッジが検出されると、カウンタ23bの内部の第1のカウントユニット（図示せず）はリセットされ、次の立ち下がりエッジが検出されるまでクロック信号（図示せず）によってカウント動作が継続される。エッジ検出回路23aによって次の立ち下がりエッジが検出されると、カウンタ23bのカウント動作は停止され、カウントデータP11がRAM24に書き込まれ、その後、カウンタ23bは再びリセットされて次の立ち下がりエッジが検出されるまで、再びカウント動作が継続され、10秒間この動作が繰り返される。この結果、RAM24には10秒間の間に検出された立ち下がりエッジの時間間隔データが記憶される。

【0072】

また、秒同期検出手段23のエッジ検出回路23aは、前述した如く、前記立ち下がりエッジ検出と同時に立ち上がりエッジ検出も実行する。ここで、エッジ検出回路23aの内部の第2のエッジ検出ユニット（図示せず）によって最初の立ち上がりエッジが検出されると、カウンタ23bの内部の第2のカウントユニット（図示せず）はリセットされ、次の立ち上がりエッジが検出されるまでクロック信号（図示せず）によってカウント動作が継続される。エッジ検出回路23aによって次の立ち上がりエッジが検出されると、カウンタ23bのカウント動作は停止され、カウントデータP11がRAM24に書き込

まれ、その後、カウンタ 23b は再びリセットされて次の立ち上がりエッジが検出されるまで、再びカウント動作が継続され、10 秒間この動作が繰り返される。この結果、RAM 24 には 10 秒間の間に検出された立ち上がりエッジの時間間隔データが記憶される。

【0073】

次に、秒同期検出手段 23 の同期判定回路 23c は、RAM 24 に記憶された立ち下がりエッジの時間間隔データであるカウントデータ P11 を読み出し、各カウントデータ P11 が 1 秒に対してどの程度ずれているかを調べ、10 秒間に到来した立ち下がりエッジが 1 秒に同期した秒同期信号であるかを判定する（フロー ST21）。すなわち、10 秒間に到来した立ち下がりエッジの検出回数が 10 個であり、各立ち下がりエッジの時間間隔（すなわちカウントデータ P11）が 1 秒に等しいか近ければ、検出された立ち下がりエッジは秒同期信号であり、その立ち下がりエッジの位置が秒同期位置であると判定される。しかし、各立ち下がりエッジの時間間隔が 1 秒に対してバラツキが大きければ、その立ち下がりエッジは秒同期信号ではないと判定される。ここで、肯定判定ならばフロー ST22 へ進み、否定判定ならばフロー ST24 へ進む。

【0074】

次に、フロー ST21 で肯定判定がなされた場合は、秒同期検出手段 23 から秒同期情報 P3 が送信局決定手段 25 に対して出力される。ここでの秒同期情報 P3 は、復調信号 P2 の波形情報と秒同期位置と秒同期信号が立ち下がりエッジである等の情報を含んでいる。送信局決定手段 25 は、前記秒同期情報 P3 を入力し、復調信号 P2 の波形がアメリカの復調信号の形態に一致しているかを判定する（フロー ST22）。すなわち、送信局決定手段 25 は秒同期位置（立ち下がりエッジの位置）からパルス幅 200 mS、パルス幅 500 mS、パルス幅 800 mS のパルスが存在しているか、また、それ以外のパルス幅の波形が無いかを判定する。肯定判定（アメリカの標準電波と判定）ならばフロー ST26 へ進み、否定判定ならばフロー ST23 へ進む。

【0075】

次に、フロー ST22 で肯定判定がなされたならばフロー ST26 へ進むが、フロー ST26 は実施例 1 のフロー ST10 と同一であるので説明は省略する。

【0076】

次に、フロー ST22 で否定判定がなされた場合のフロー ST23 を説明する。送信局決定手段 25 は、すでに入力している秒同期情報 P3 によって、復調信号 P2 の波形がイギリスの復調信号の形態に一致しているかを判定する（フロー ST23）。すなわち、送信局決定手段 25 は秒同期位置（立ち下がりエッジの位置）からパルス幅 100 mS、パルス幅 200 mS、パルス幅 300 mS、パルス幅 500 mS のパルスが存在しているか、また、それ以外のパルス幅の波形が無いかを判定する。肯定判定（イギリスの標準電波と判定）ならばフロー ST27 へ進み、否定判定ならばフロー ST24 へ進む。

【0077】

次に、フロー ST23 で肯定判定がなされたならばフロー ST27 へ進むが、フロー ST27 は実施例 1 のフロー ST11 と同一であるので説明は省略する。

【0078】

次に、フロー ST23 で否定判定がなされた場合は、立ち下がりエッジを秒同期信号とする送信局が見つからなかったため、立ち上がりエッジでの秒同期信号が存在するかを確認するためにフロー ST24 へ進む。尚、この動作フローに限定されず、他国（例えばドイツ等）の可能性があれば、送信局決定手段 25 で更に他国の送信局の判定を行って良い。また、立ち下がりエッジを秒同期信号とする国が検出できなかった場合には、フロー ST24 へ進まず受信不可として時刻修正モードを終了しても良い。尚、フロー ST24 はフロー ST21 で否定判定がなされた場合にも実行される。

【0079】

次にフロー ST24 以降の説明を行う。秒同期検出手段 23 の同期判定回路 23c は、RAM 24 に記憶された立ち上がりエッジの時間間隔データであるカウントデータ P11 を読み出し、各カウントデータ P11 が 1 秒に対してどの程度ずれているかを調べ、1

0秒間に到来した立ち上がりエッジが1秒に同期した秒同期信号であるかを判定する（フローST24）。すなわち、10秒間に到来した立ち上がりエッジの検出回数が10個であり、各立ち上がりエッジの時間間隔（すなわちカウントデータP11）が1秒に等しいか近ければ、検出された立ち上がりエッジは秒同期信号であり、その立ち上がりエッジの位置が秒同期位置であると判定される。しかし、各立ち上がりエッジの時間間隔が1秒に対してバラツキが大きければ、その立ち上がりエッジは秒同期信号ではないと判定される。ここで、肯定判定ならばフローST25へ進み、否定判定ならば受信不可として時刻修正モードを終了する。

【0080】

次に、フローST24で肯定判定がなされた場合は、秒同期検出手段23から秒同期情報P3が送信局決定手段25に対して出力される。ここでの秒同期情報P3は、復調信号P2の波形情報と秒同期位置と秒同期信号が立ち上がりエッジである等の情報を含んでいる。送信局決定手段25は、前記秒同期情報P3を入力し、復調信号P2の波形が日本の復調信号の形態に一致しているかを判定する（フローST25）。すなわち、送信局決定手段25は秒同期位置（立ち上がりエッジの位置）からパルス幅800mS、パルス幅500mS、パルス幅200mSのパルスが存在しているか、また、それ以外のパルス幅の波形が無いかを判定する。肯定判定（日本の標準電波と判定）ならばフローST28へ進み、否定判定ならば受信不可として時刻修正モードを終了する。尚、この動作フローに限定されず、更に他国の標準電波である可能性があれば、送信局決定手段25で更に他国の送信局の判定を行って良い。

【0081】

次に、フローST25で肯定判定がなされたならばフローST28へ進むが、フローST28は実施例1のフローST12と同一であるので説明は省略する。尚、図5のフローチャートでは、フローST20の実行後、検出された立ち下がりエッジが秒同期信号であるかを最初に判定したが、この動作フローに限定されず、最初に立ち上がりエッジが秒同期信号であるかを判定しても良い。

【0082】

以上のように、本発明の実施例2によれば、復調信号P2の立ち下がりエッジと立ち上がりエッジを同時に検出するので、秒同期検出手段23の回路規模は若干大きくなるが、秒同期情報を素速く検出でき、受信した標準電波の送信局を迅速に判定出来るので、時刻修正モードの時間短縮に大きな効果を発揮できる。

【0083】

また、秒同期検出手段23の同期判定回路23cは、RAM24に記憶された秒同期情報としての立ち上がりエッジの時間間隔データと立ち下がりエッジの時間間隔データを比較し、1秒に対してより誤差の少ないエッジ方向を算出し、送信局決定手段25の判定順序に優先順位を付けても良い。例えば、フローST21に於いて、RAM24に記憶された立ち上がりエッジの時間間隔データと立ち下がりエッジの時間間隔データを比較し、1秒に対してより誤差の少ないエッジ方向を算出し、もし、立ち上がりエッジの時間間隔データの方が1秒に対して誤差が少なければ、日本の標準電波であるかどうかの判定（すなわちフローST25）へ進み、もし、立ち下がりエッジの時間間隔データの方が1秒に対して誤差が少なければ、アメリカの標準電波であるかどうかの判定（すなわちフローST22）へ進む等、判定順序に優先順位を持った動作フローであっても良い。このように、送信局決定手段25の判定順序に優先順位を付けるならば、受信した標準電波の送信局を更に効率よく迅速に決定することが可能となる。また例えば、立ち下がりエッジが秒同期と判定された場合、図示しないが前回受信成功した送信局を記憶する手段を設け、前回受信成功した送信局（例えばアメリカ）からの受信を行うように優先順位をつけても良い。

【実施例3】

【0084】

次に、図6に基づいて本発明の実施例3としての電波修正時計1の回路構成の概略を

説明する。尚、実施例 3 の回路構成は、実施例 1 及び 2 に対して秒同期検出手段だけが異なるので、他の回路構成の同一要素には同一番号を付し重複する説明は省略する。32 は実施例 3 に於ける秒同期検出手段であり、サンプリング検出手段としてのサンプリング検出回路 32a と、加算手段としての加算回路 32b と、記憶手段としての RAM 32c と、波形判定手段としての波形判定回路 32d によって構成される。

【0085】

サンプリング検出回路 32a は、復調信号 P2 を入力して該復調信号 P2 の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを一定間隔（例えば 1/64 秒周期）でサンプリングし検出する。加算回路 32b は、サンプリング検出回路 32a で検出された立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの検出回数を、サンプリング位置毎に個別に加算する。RAM 32c は、加算回路 32b によってサンプリング位置毎に個別に加算された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの検出回数を、サンプリング位置毎に個別に記憶する。波形判定回路 32d は、RAM 32c に記憶されたサンプリング位置毎の立ち上がりエッジの検出回数と立ち下がりエッジの検出回数を読み出し、一定値以上の検出回数が記憶されたサンプリング位置を復調信号 P2 の秒同期位置と判定し、また、そのエッジ方向を秒同期信号のエッジ方向と判定する。尚、秒同期検出手段 32 が出力する秒同期情報 P3 は、復調信号 P2 の波形情報と判定された復調信号 P2 の秒同期位置とエッジ方向を含む。

【0086】

次に、本発明の実施例 3 の動作フローを秒同期検出動作を中心に図 7 のフローチャートに基づいて説明する。電波修正時計 1 が使用者の操作やタイマー等によって時刻修正モードに移行すると、制御手段 22 は受信制御信号 P10 を同調手段 20a に対して出力し、同調手段 20a は、受信制御信号 P10 によって指定された受信周波数に切り替えて標準電波の受信動作を開始する（フロー ST1）。尚、後述するアドレスポインタとして機能する変数としてのポインタ a と、何周期目のサンプリング検出であるかをカウントする変数としての回数 n と、立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの検出回数がそれぞれ記憶される RAM 32c の X 領域と Y 領域をこのフロー ST1 で初期化してその値をそれぞれ零とする。

【0087】

次に、標準電波が受信アンテナ 4 によって受信されると、同調手段 20a は同調信号 P1 を出力し、受信 IC 21 は微弱な信号である同調信号 P1 を入力して増幅し、フィルタ回路（図示せず）によってノイズ成分等を除去し、更にデコード回路（図示せず）によってデジタル信号に変換し、復調信号 P2 を出力する（フロー ST2）。

【0088】

次に、秒同期検出手段 32 のサンプリング検出回路 32a は復調信号 P2 を入力してサンプリング動作を開始し、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジを検出する（フロー ST30）。

【0089】

次に、サンプリング検出回路 32a のサンプリング動作によって立ち上がりエッジが検出されたかを判定する（フロー ST31）。ここで、肯定判定ならばフロー ST32 へ進み、否定判定ならばフロー ST33 へ進む。

【0090】

フロー ST31 で肯定判定がなされたならば（すなわち、立ち上がりエッジが検出された）、加算回路 32b は RAM 32c の X 領域のポインタ a で示されるアドレスのデータ（RAM_X(a) として示す）を読み出して、読み出されたデータに 1 を加算して再び RAM 32c の X 領域のポインタ a で示されるアドレスに記憶させ、フロー ST35 へ進む（フロー ST32）。

【0091】

次に、フロー ST31 で否定判定がなされたならば、サンプリング検出回路 32a のサンプリング動作によって立ち下がりエッジが検出されたかを判定する（フロー ST33）。ここで、肯定判定ならばフロー ST34 へ進み、否定判定ならばフロー ST35 へ進む。

【0092】

フローST33で肯定判定がなされたならば（すなわち、立ち下がりエッジが検出された）、加算回路32bはRAM32cのY領域のポインタaで示されるアドレスのデータ（RAM_Y(a)として示す）を読み出して、読み出されたデータに1を加算して再びRAM32cのY領域のポインタaで示されるアドレスに記憶させ、フローST35へ進む（フローST34）。

【0093】

次に、加算回路32bは、RAM32cのX領域とY領域のアドレスポインタであるポインタaに1を加算して、アドレスポインタをひとつ進める（フローST35）。

【0094】

次に、秒同期検出手段32は、ポインタaが一定値（例えば64）に等しいかどうかを判定する（フローST36）。ここで、肯定判定ならば、フローST37へ進み、否定判定ならば、フローST30にリターンする。尚、一定値はフローST30でのサンプリング周期に対応する値であり、サンプリング周期が1/64秒である場合は一定値は64となり、サンプリング周期が1/32秒で有る場合は一定値は32となる。

【0095】

フローST36で否定判定がなされたならば、動作フローはフローST30にリターンし、サンプリング周期が1/64秒であるならば、1/64秒経過後に、次のサンプリング動作が実行され、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジが検出される（フローST30）。以降の動作フローは、フローST36で肯定判定がなされるまで繰り返される。すなわち、フローST30からフローST36までの動作が64回実行され、この結果、復調信号P2の1周期である1秒間の期間、立ち上がりエッジと立ち下がりエッジが1/64秒毎のサンプリング動作によって検出されることになる。

【0096】

次に、フローST36で肯定判定がなされたならば、加算回路32bは、復調信号P2の何周期分目をサンプリング検出しているかを示す回数nに1を加算する（フローST37）。

【0097】

次に、秒同期検出手段32は、回数nが一定値（例えば10）に等しいかどうかを判定する（フローST38）。肯定判定ならばフローST39へ進み、否定判定ならばフローST40へ進む。ここで、一定値が10である場合は、復調信号P2の10周期分、すなわち、10秒間立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの検出が実行されることになり、この一定値は、任意に変更して良い。

【0098】

次に、フローST38で否定判定がなされたならば、RAM32cのアドレスポインタをリセットするために、ポインタaを零とする（フローST40）。その後、フローST30へリターンする。以降の動作フローはフローST38で肯定判定がなされるまで繰り返される。すなわち、フローST38の一定値が10であるならば、前述した如く、復調信号P2の10周期分サンプリング動作が繰り返し実行される。この結果、RAM32cのX領域とY領域には、サンプリング位置毎の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの検出回数が10周期分加算されて記憶される。

【0099】

次に、フローST38で肯定判定がなされたならば、波形判定回路32dは、RAM32cのX領域とY領域に記憶されたサンプリング位置毎の立ち上がりエッジの検出回数と立ち下がりエッジの検出回数を読み出し、一定値以上の検出回数が記憶されたサンプリング位置を復調信号P2の秒同期位置と判定し、また、そのエッジ方向を秒同期信号のエッジ方向と判定する（フローST39）。

【0100】

次に、波形判定回路32dのフローST39の動作を図8に基づいて説明する。

図8 (b) は、RAM 32 c の X 領域に記憶された立ち上がりエッジの検出回数をグラフ化した図であり、図8 (c) は、RAM 32 c の Y 領域に記憶された立ち下がりエッジの検出回数をグラフ化した図である。ここで、秒同期情報が検出される標準電波は一例として日本の J J Y であり、その復調信号 P 2 の波形形態は図8 (a) に示す波形であるとする。また、サンプリング検出回路 32 a は、復調信号 P 2 を 10 周期分サンプリングするが、その最初のサンプリング開始ポイントは、復調信号 P 2 と非同期であるので復調信号 P 2 に対してランダムに決定される。

【0101】

ここで、サンプリング開始位置を図8 (a) で示す復調信号 P 2 の秒同期位置（すなわち立ち上がり位置）から約 100 mS 後の矢印 A で示すポイントであると仮定すると、復調信号 P 2 の周期とサンプリング周期の関係は図8 (a) のようになる。図8 (b) と図8 (c) のグラフの X 軸は、RAM 32 c のアドレスを現しており、そのアドレス範囲は、復調信号 P 2 の 1 周期のサンプリング回数に等しい 0 ~ 63 である。すなわち、RAM 32 c のアドレス 0 が図8 (a) の矢印 A で示すサンプリング開始位置に対応し、RAM 32 c の各アドレスがサンプリング位置に対応する。グラフの Y 軸は、RAM 32 c に記憶される立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの検出回数である。

【0102】

ここで、図8 (b) の検出データ K 1 は RAM 32 c の X 領域のアドレス 58 付近に位置し、その大きさは 10 に等しい。すなわち、該検出データ K 1 は、図8 (a) で示す復調信号の立ち上がりエッジを正確に 10 回分検出したことを示している。同じく検出データ K 2 は、アドレス 32 付近に位置しており、その大きさは 1 である。該検出データ K 2 は、復調信号 P 2 に混入したノイズ成分を加算した結果である。

【0103】

次に、図8 (c) の検出データ K 3 はアドレス 6 付近に位置しており、その大きさは 1 である。該検出データ K 3 は P コードの立ち下がりエッジを検出したものであり、P コードは 00 秒を例外として 10 秒に 1 回の割合で発生するので検出回数は 1 となる。検出データ K 4 はアドレス 26 付近に位置しており、その大きさは 5 である。該検出データ K 4 は論理“1”の立ち下がりエッジを検出したものであり、その検出回数は 5 である。検出データ K 5 はアドレス 45 付近に位置しており、その大きさは 4 である。該検出データ K 5 は論理“0”の立ち下がりエッジを検出したものであり、その検出回数は 4 である。検出データ K 6 は、アドレス 33 付近に位置しており、その大きさは 1 である。該検出データ K 6 は、復調信号 P 2 に混入したノイズ成分を加算した結果である。尚、検出データ K 4 と K 5 は復調信号 P 2 の論理に応じて変動し、また、ノイズによる検出データ K 2 と K 6 は、検出位置も検出回数も当然ながら変化する。

【0104】

ここで、波形判定回路 32 d は、図8 (b) と図8 (c) で示した RAM 32 c の X 領域と Y 領域の記憶内容を検査し、最も検出回数の大きい検出データのサンプリング位置（すなわち RAM 32 c のアドレス位置）を復調信号 P 2 の秒同期位置と判定し、また、検出したエッジ方向を秒同期位置のエッジ方向として判定する。すなわち、この一例では、アドレス 58 を秒同期位置と判定し、そのエッジ方向は立ち上がりエッジとする。尚、秒同期位置を決める検出回数の一定値は任意に定めて良く、一例として、検出時間が 10 秒間である場合、検出回数が 9 回以上ある検出データを秒同期位置であると判定して良い。また、検出データ K 2 や K 6 のように、ノイズによって立ち上がりエッジや立ち下がりエッジが検出されたとしても、同じサンプリング位置にノイズが繰り返し混入する可能性は少ないので、サンプリング位置毎による検出回数を判定することにより、ノイズの混入によって生じた立ち上がりエッジや立ち下がりエッジを秒同期信号と判定する可能性は極めて少ないことが理解できる。

【0105】

次に、送信局決定手段 25 は、復調信号 P 2 の波形情報と秒同期位置とエッジ方向を含んだ秒同期情報 P 3 を入力し、復調信号 P 2 を秒同期位置を基準に解析して送信局を決

定する。尚、該送信局決定手段25の動作フローは、例えば、実施例2のフローチャートのフローST22以降の動作と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0106】

以上のように、本発明の実施例3によれば、秒同期検出手段32は復調信号P2の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの検出回数をサンプリング位置毎に加算した結果に基づいて秒同期情報を検出するので、復調信号P2にノイズによる立ち上がりエッジや立ち下がりエッジが発生しても、その発生回数から検出データがノイズであることを判定出来るので、ノイズ環境下の標準電波であっても、ノイズの影響を受け難い秒同期検出を実現でき、標準電波の検出能力に優れた電波修正時計を提供できる。

【実施例4】

【0107】

次に、本発明の実施例4を説明する。尚、実施例4の回路構成は、実施例3と同様であるので、実施例4の固有の動作のみを図6に基づいて説明する。図6に於いて、秒同期検出手段32のサンプリング検出手段としてのサンプリング検出回路32aは、一定間隔毎に復調信号P2の論理レベル（論理“1”或いは論理“0”）をサンプリングする機能が付加されている。加算手段としての加算回路32bは、サンプリング検出回路32aがサンプリングした論理レベル（論理“1”或いは論理“0”のいずれか一方）の検出回数を加算する。例えば、サンプリング検出回路32aが、論理“1”をサンプリングする場合は、サンプリング検出回路32aが論理“1”を検出する毎に、加算回路32bは、論理“1”の検出回数を順次加算する。

【0108】

次に、秒同期検出手段32は、加算回路32cの加算結果から、サンプリングされた復調信号P2の論理レベルの比率、すなわち、論理“1”と論理“0”の検出回数の比率を算出する。例えば、サンプリング検出回路32aが、1/64秒間隔で復調信号P2のサンプリングを1秒間実行し、加算回路32cが加算した論理“1”の検出回数が40回であった場合は、論理“0”の検出回数は64-40=24回と想定されるので、復調信号P2の論理レベルの比率は40:24であると算出され、この論理レベルの比率情報が秒同期検出手段32から出力される秒同期情報P3に含まれ送信局決定手段25に入力される。尚、この論理レベルの比率情報を取得するためのサンプリング期間は限定されず、例えば、10秒間サンプリングを行い加算し、論理レベルの比率を算出すると良い。

【0109】

送信局決定手段25は秒同期情報P3を入力し、該秒同期情報P3に含まれる前記論理レベル比率情報に基づいて送信局を決定する。例えば、電波修正時計が受信した標準電波が立ち下がりエッジによる秒同期信号であると判定し、想定される送信局がアメリカ又はイギリスの何れかであるような場合は、本発明の実施例4が使用できる可能性がある。すなわち、図2で示す如く、アメリカの復調信号P2の最小パルス幅は200mSであるので、復調信号P2の論理“1”と論理“0”の比率は8:2、すなわち4/1より大きくなることはない。一方、イギリスの復調信号P2の最小パルス幅は100mSであるので、復調信号P2の論理“1”と論理“0”の比率は8:2、すなわち4/1より大きくなる可能性がある。例えば、算出された論理レベルの比率が8.5:1.5であるならば、受信された標準電波はイギリスの送信局であると判定できる。

【0110】

以上のように、本発明の実施例4によれば、秒同期検出手段32によって復調信号P2をサンプリングし、論理“1”或いは論理“0”の検出回数の加算結果から復調信号P2の論理レベルの比率を算出し、該論理レベルの比率に基づいて送信局を直ちに決定するので、復調信号の一つ一つのパルス幅を調べて送信局を決定する手法（例えば実施例1のフローST5参照）と比較して、より迅速に送信局の判定を実行することが可能であり、時刻修正モードのスピードアップを実現できる。

【0111】

尚、本発明の実施例として示した各フローチャートは、これに限定されるものではない

く、各機能を満たすものであれば、動作フローは任意に変更することが出来る。また、本発明の実施形態ではアナログ表示方式の電波修正時計を提示したが、これに限定されることなく、デジタル表示方式、または、アナログとデジタルの複合表示方式の電波修正時計であっても良い。また、本発明の制御方法は時計に限定されるものではなく、電波修正時計機能を有する電子機器に幅広く応用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本発明の電波修正時計と標準電波を送信する送信局との関係を示した説明図である。

【図2】各国の標準電波を復調した復調信号の波形形態を示す説明図である。

【図3】本発明の実施例1と実施例2の電波修正時計の回路ブロック図である。

【図4】本発明の実施例1の動作を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の実施例2の動作を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の実施例3の電波修正時計の回路ブロック図である。

【図7】本発明の実施例3の動作を説明するフローチャートである。

【図8(a)】本発明の実施例3の秒同期検出手段の波形判定回路の動作に関し、日本の標準電波の復調信号とサンプリング関係を示す説明図である。


【図8(b)】本発明の実施例3の秒同期検出手段の波形判定回路の動作に関し、立ち上がりエッジの検出回数をグラフ化した説明図である。

【図8(c)】本発明の実施例3の秒同期検出手段の波形判定回路の動作に関し、立ち下がりエッジの検出回数をグラフ化した説明図である。


【符号の説明】

【0113】

- 1 電波修正時計
- 3 表示部
- 4 受信アンテナ
- 5 入力手段
- 10～13 送信局
- 10a～13a 標準電波
- 20 受信部
- 20a 同調手段
- 21 受信IC
- 22 制御手段
- 23、32 秒同期検出手段
- 23a エッジ検出回路
- 23b カウンタ
- 23c 同期判定回路
- 24、32c RAM
- 25 送信局決定手段
- 26 解読手段
- 27 計時手段
- 28 表示駆動手段
- 29 ROM
- 30 基準信号源
- 31 電源部
- 32a サンプリング検出回路
- 32b 加算回路
- 32d 波形判定回路
- P1 同調信号
- P2 復調信号

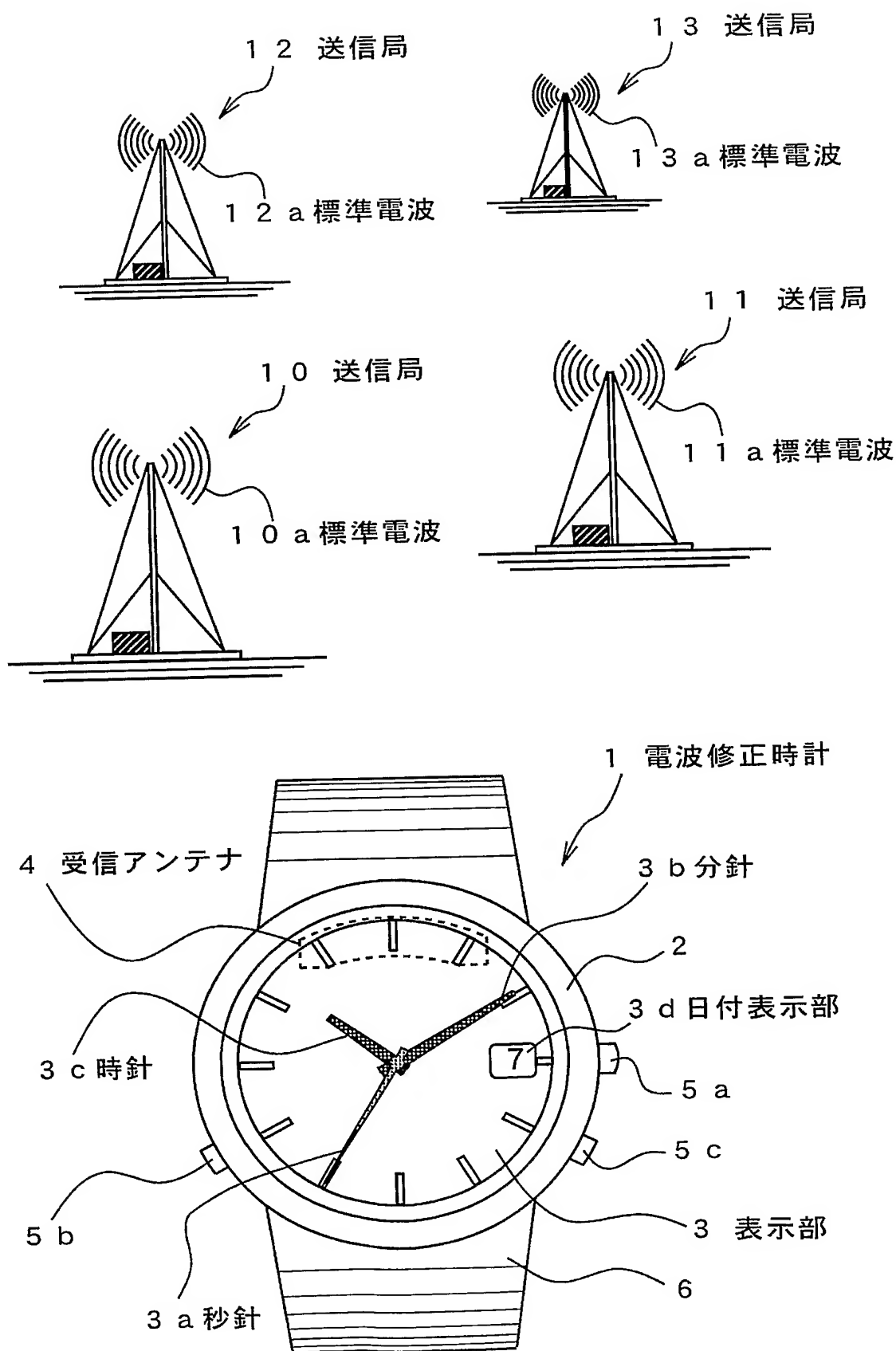


P 3 秒同期情報
P 4 送信局情報
P 5 時刻情報
P 6 計時情報
P 7 駆動信号
P 8 入力信号
P 9 基準信号
P 1 0 受信制御信号
P 1 1 カウントデータ

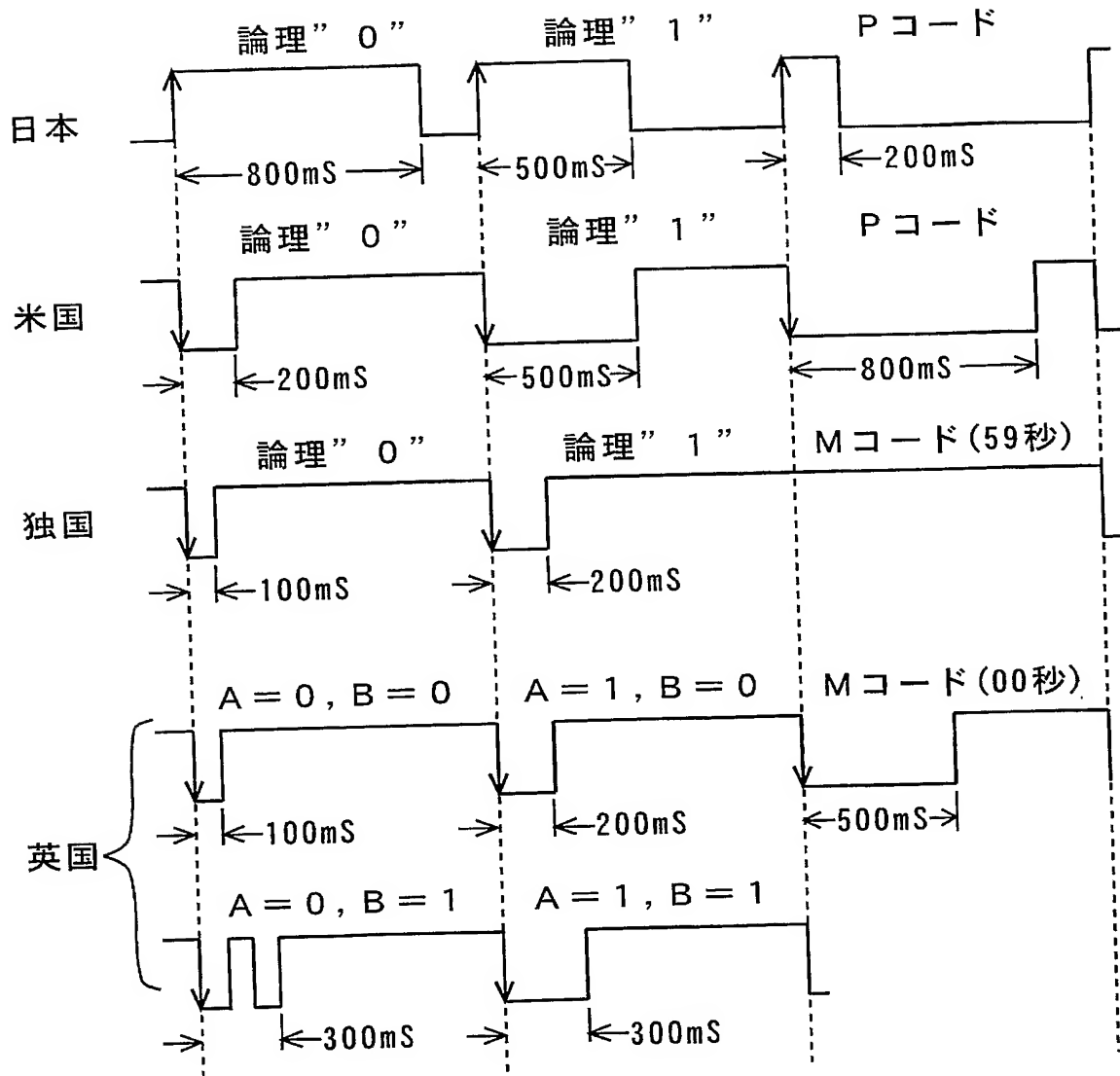


【書類名】 図面

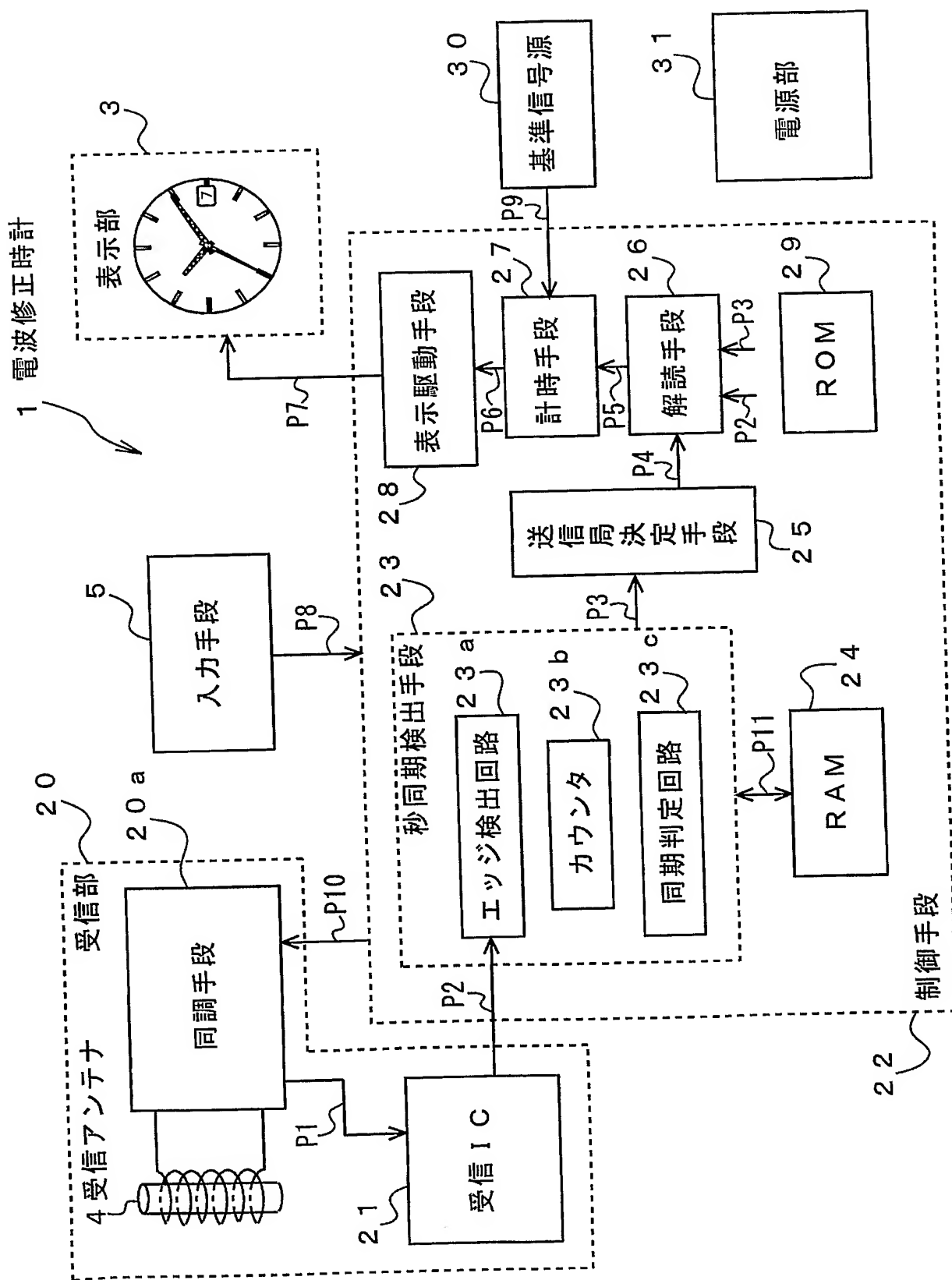
【図1】



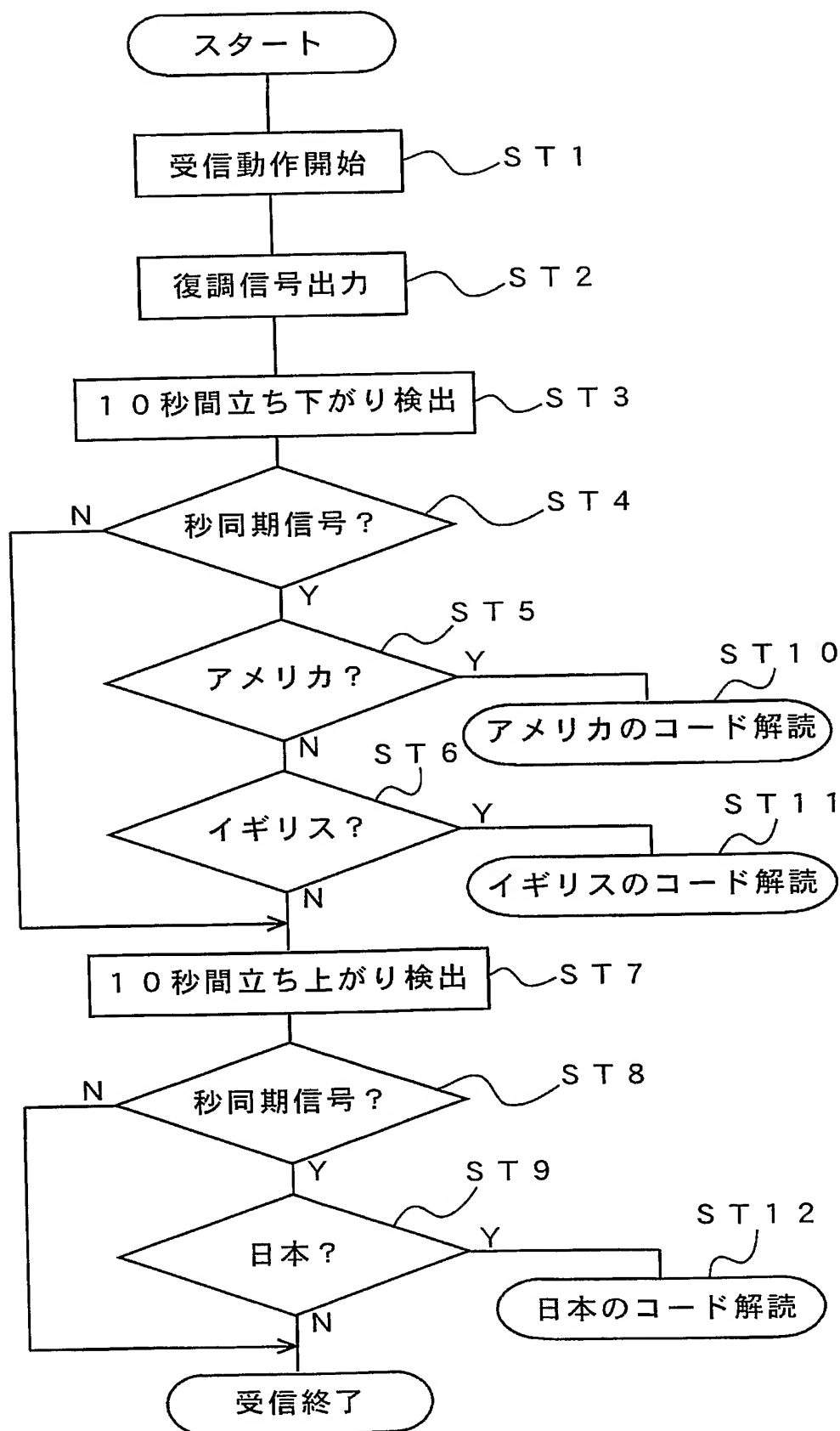
【図 2】



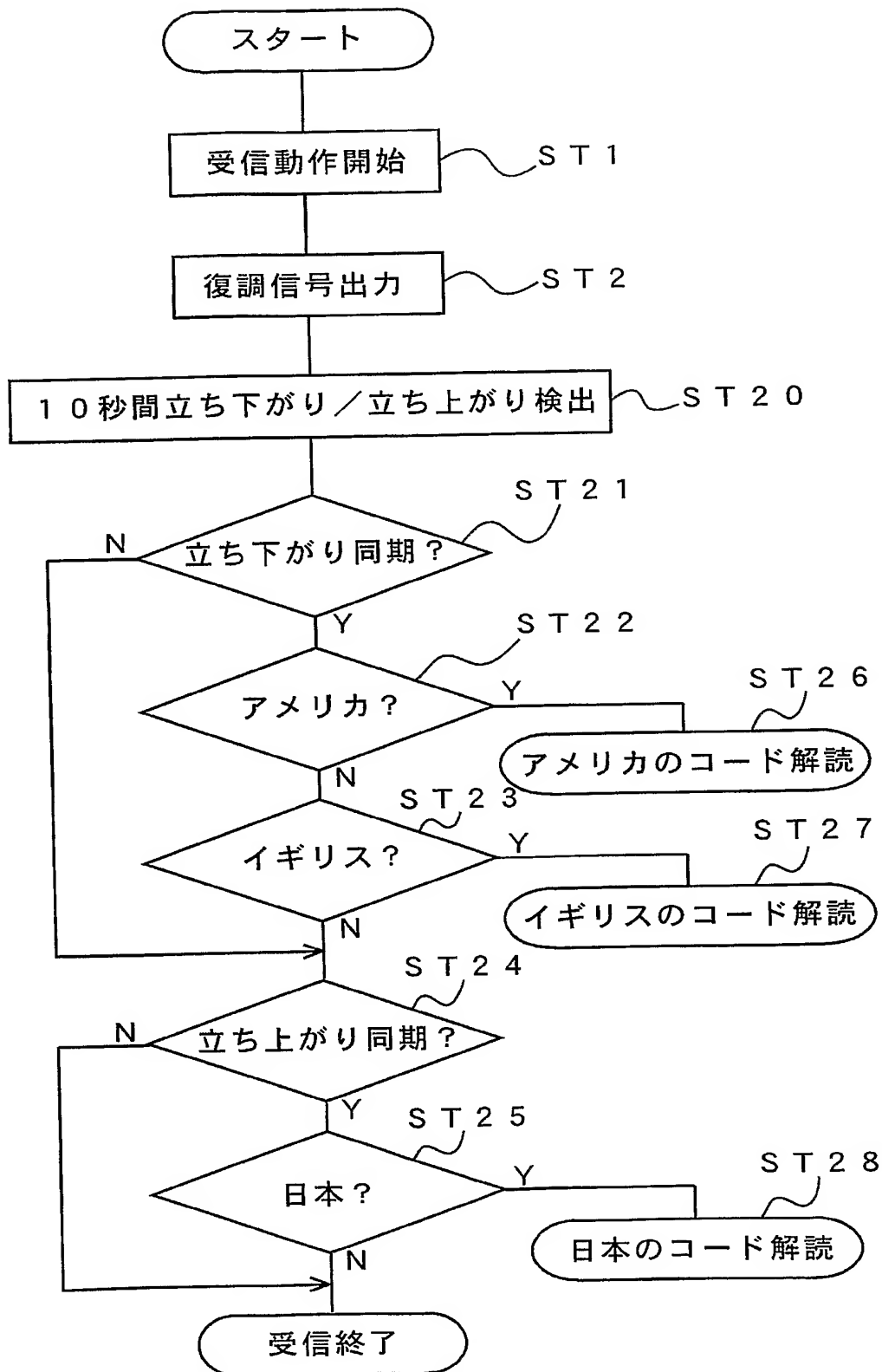
【図3】



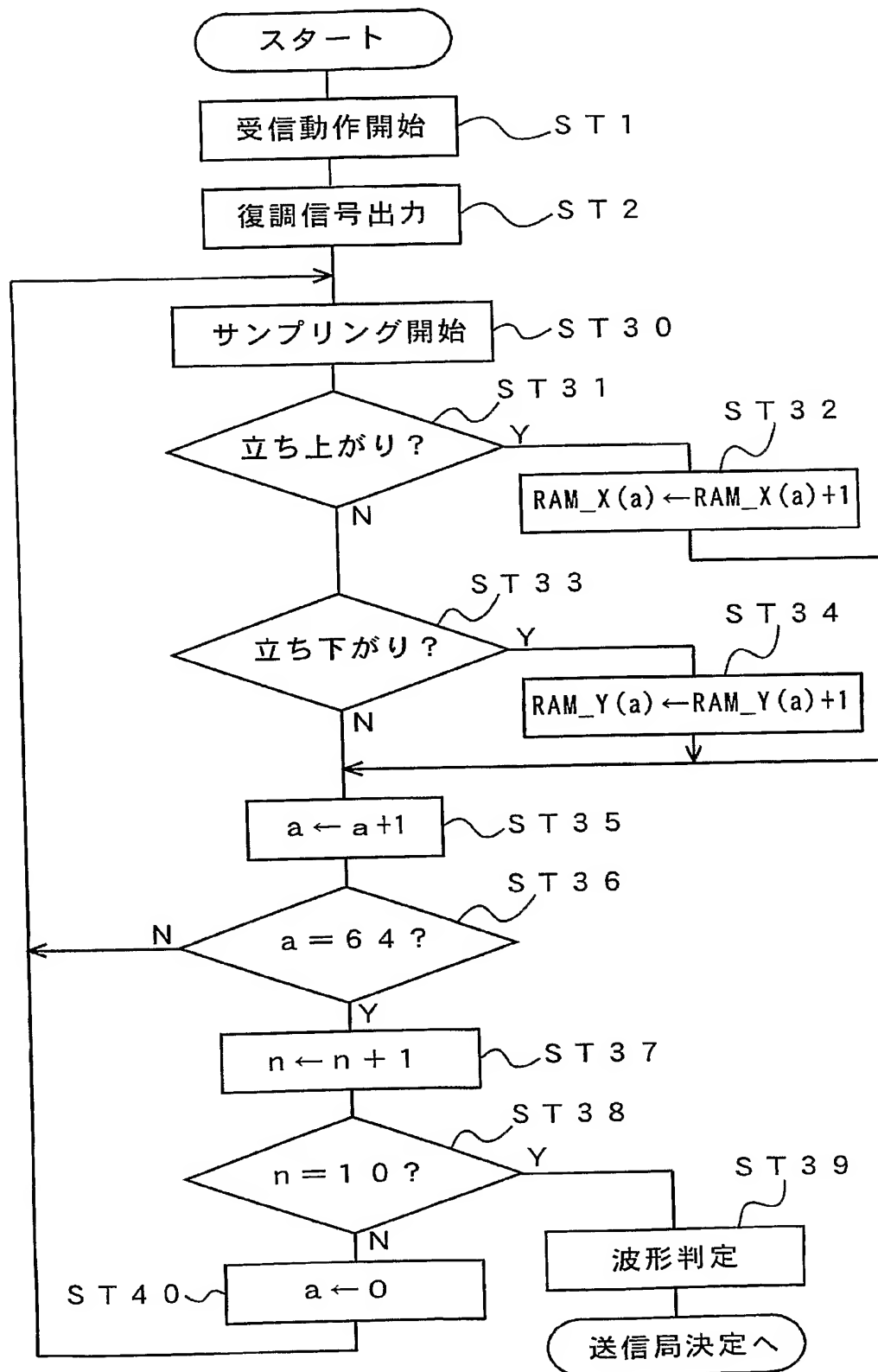
【図 4】



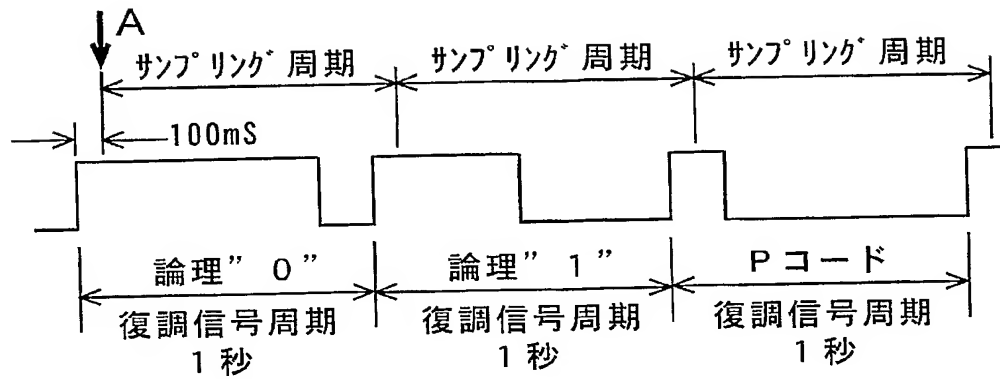
【図 5】



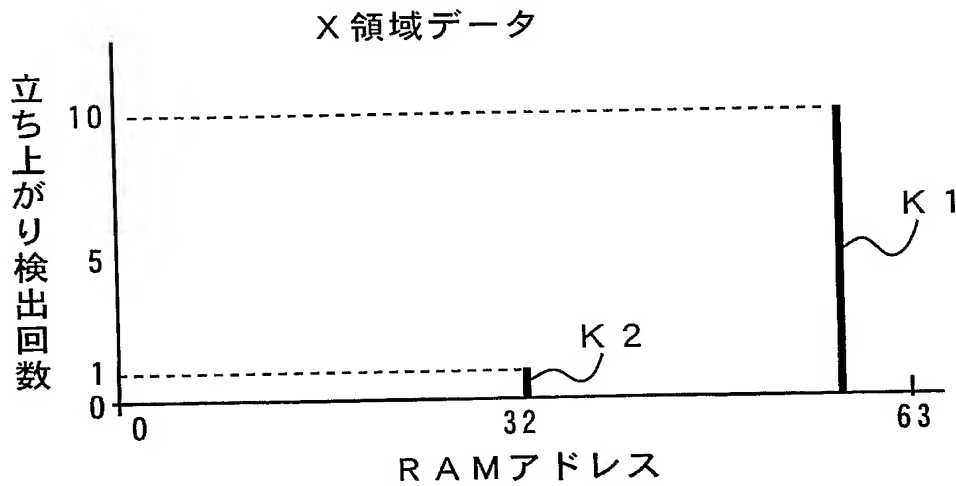
【図 7】



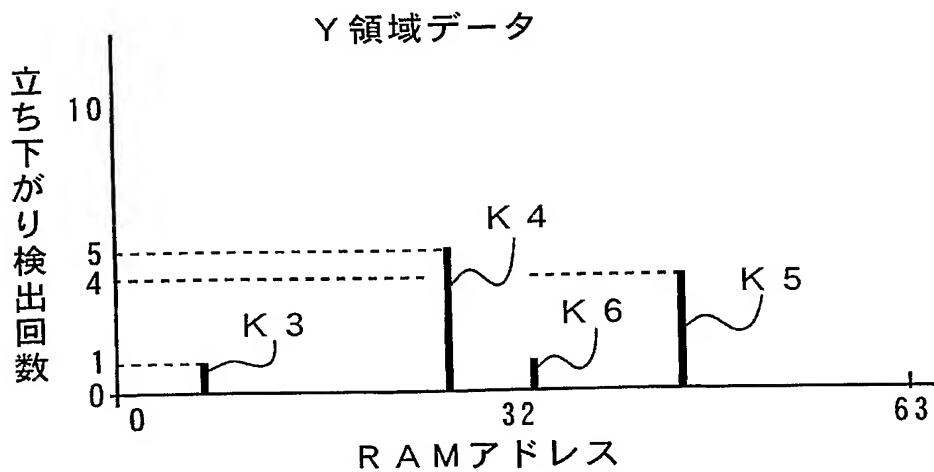
【図 8 (a)】



【図 8 (b)】



【図 8 (c)】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 電波修正時計の使用者が各国各地域を移動したとしても、自動的に受信できる送信局を選択し時刻情報を取得して、常にその国地域の標準時に自動修正出来る電波修正時計及びその制御方法を提供する。

【解決手段】 時刻を計時する計時手段 27 と、該計時手段 27 からの計時情報に基づいて時刻を表示する表示部 3 を備え、更に、少なくとも二つ以上の国又は地域の送信局からの標準電波を受信する受信部 20 と、該受信部 20 によって得られた復調信号 P2 から秒同期情報 P3 を検出する秒同期検出手段 23 と、前記復調信号 P2 を前記秒同期情報 P3 に基づいて解析し、国又は地域の送信局を決定する送信局決定手段 25 と、該送信局決定手段 25 によって決定された送信局からの前記標準電波に含まれる情報を解読して時刻情報を取得する解読手段 26 とを有し、該解読手段 26 により取得された前記時刻情報によって前記計時手段 27 の計時情報を修正する構成とした。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 4 2 6 0 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 9 6 0]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 3 月 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号

氏 名

シチズン時計株式会社